

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 995 974 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.04.2000 Patentblatt 2000/17

(51) Int Cl.7: G01D 5/244, B62D 15/02

(21) Anmeldenummer: 99121098.0

(22) Anmeldetag: 22.10.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 24.10.1998 DE 19849108

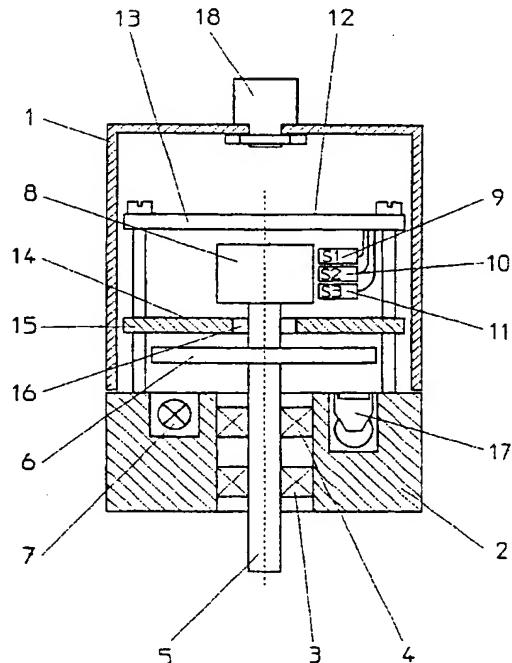
(71) Anmelder: Fritz Kübler GmbH
Zähl- und Sensortechnik
78054 Villingen-Schwenningen (DE)

(72) Erfinder: Steiner, Viktor
78532 Tuttlingen (DE)

(74) Vertreter: Kohl, Karl-Heinz
Patentanwälte
Dipl.-Ing. A.K. Jackisch-Kohl
Dipl.-Ing. K.H. Kohl
Stuttgarter Strasse 115
70469 Stuttgart (DE)

(54) Drehgeber

(57) Drehgeber mit einer Geberwelle, die eine erste Codierscheibe für Singleturm-Messung und eine zweite Codierscheibe für Multiturm-Messung trägt. Um eine kostengünstige Ausbildung und eine kompakte Bauform zu erhalten, hat der Drehgeber ein Logikmodul, das Signale einer der Multiturm-Codierscheibe (6) zugeordneten Auswerteelektronik (12) erhält. Das Logikmodul wird nur bei einem Pegelwechsel der Signale eines Sensors (9) bis (11) bzw. bei einem Taktimpuls mit Strom/Spannung versorgt. Die Pufferbatterie (17) kann dadurch kompakt gehalten und die Auswerteelektronik (12) niedrohmig ausgelegt werden.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Drehgeber nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Es sind mechanische Multiturn-Drehgeber bekannt (EP 0 550 794 B1), bei denen mehrere Winkelcodierscheiben über ein Untersetzungsgetriebe miteinander verbunden sind. Es bewirkt, daß die jeweils nachgeschaltete Winkelcodierscheibe bei einer vollständigen Umdrehung der vorgeschalteten Winkelcodierscheibe um eine ihrem Auflösungsvermögen entsprechende Einheit gedreht wird. Bei diesem Drehgeber vervielfacht sich entsprechend der Anzahl der Codierscheiben auch die Anzahl der Abtastsysteme. Für das Untersetzungsgetriebe ist eine hohe Präzision erforderlich. Dieser Drehgeber kann nur aufwendig montiert werden. Das Untersetzungsgetriebe ist nicht verschleißfrei und erlaubt nur begrenzte Drehzahlen.

[0003] Es sind auch Multiturn-Drehgeber mit einer elektronischen Zähleinheit bekannt (EP 0 516 572 B1), bei denen anstelle des mechanischen Getriebes eine zusätzliche Codierscheibe eingesetzt wird, die mit der Geberwelle direkt verbunden ist und dazu dient, die Anzahl der Umdrehungen der Geberwelle zu erfassen. Der auf dieser zusätzlichen Codierscheibe befindliche Code wird optisch ausgelesen und in Zählimpulse gewandelt, die an eine Zähleinheit weitergegeben werden. Zur Pufferung der Daten ist ein Akku oder eine Batterie zusammen mit der Zähleinheit im Drehgeber untergebracht. Da die permanente optische Auslesung der Codierscheibe verhältnismäßig viel Strom benötigt, weil die Lichtquelle bei diesem Ausleseverfahren ständig bestromt werden muß, um keine Daten zu verlieren, fallen die Akkus bzw. Batterien relativ groß aus. Darum hat der Drehgeber selbst ebenfalls eine entsprechende Baugröße, wenn ein Akku oder eine Batterie eingesetzt werden soll, die eine brauchbare Daten-Pufferzeit von typischerweise mehreren Jahren voraussetzt.

[0004] Es sind schließlich Drehgeber bekannt (EP 0 550 794 B1), bei denen statt des Auslesens einer zusätzlichen optischen Codierscheibe bei Drehung der Geberwelle Schalter mechanisch oder magnetisch betätigt werden. Der dabei entstehende Codeverlauf wird in Zählimpulse umgewandelt, die an eine Zähleinheit weitergegeben werden. Auch bei diesem Drehgeber muß die ganze Schaltung für die Umdrehungszählung der Geberwelle permanent bestromt werden. Hierfür ist ein entsprechend großer Akku notwendig. Alternativ kann aber auch die ganze Schaltung insgesamt besonders hochohmig ausgelegt sein. Diese Hochohmigkeit der gesamten Auswertelektronik, der Sensoren, der Zählimpulsaufbereitung und der Zähleinheit bringt jedoch das Problem mit sich, daß die Auswertelektronik empfindlich für elektromagnetische Störungen ist. Dies ist insbesondere bei impulsgetriebenen (inkrementalen) Systemen von Bedeutung. Bei ihnen werden in der Regel die Flankenwechsel zweier phasenversetzter Codespuren mittels Differentiator-Schaltung in die eigent-

lichen Zählimpulse gewandelt. Es handelt sich hierbei um sehr kurze, hochfrequente Zählimpulse, die sich nur schwer aus einem elektromagnetischen Störspektrum (EM-Störspektrum) ausfiltern lassen, weil sie etwa das gleiche Frequenzspektrum wie diese haben. Eine einmal erlaßte falsche Umdrehungszählung wird darum nicht erkannt und auch nicht korrigiert, da ein Unterscheidungsmerkmal zwischen Störsignal und Nutzsignal fehlt. Der Drehgeber gibt zwangsläufig einen falschen Positions Wert an, was zum Ausfall des Gesamtsystems führt. Teure Maschinenstillstandszeiten oder gar Maschinenschäden sind die Folge. Des Weiteren fehlt bei allen bisher bekannten Multiturnsystemen, die auf inkrementaler Basis (mit Zählern) die Umdrehungsanzahl erfassen, eine Einrichtung, welche bei einem Sensor- oder Zählerdefekt den Fehler erkennen, beheben und/oder melden kann.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Drehgeber so auszubilden, daß er bei kostengünstiger Ausbildung eine kompakte Bauform hat und zuverlässig die jeweiligen Positions Werte der Geberwelle erfassen kann.

[0006] Diese Aufgabe wird beim gattungsgemäßen Drehgeber erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0007] Beim erfindungsgemäßen Drehgeber wird das Logikmodul nicht ständig bestromt. Es wird nur dann mit Strom versorgt, wenn ein Pegelwechsel der Signale des Sensors auftritt oder alternativ, wenn ein Tastimpuls ausgegeben wird. Dadurch kann die Pufferbatterie oder der Pufferakku sehr kompakt gehalten werden, weil der größte Teil der Auswertelektronik nur kurzzeitig nach einem der obigen Ereignisse aktiv ist und bestromt wird. Infolge der kurzen Aktivzeiten der Auswertelektronik kann diese niedrohmig und damit unempfindlich für elektromagnetische Störungen ausgelegt werden. Die Pufferbatterie bzw. der Pufferakku haben infolge der erfindungsgemäßen Ausbildung des Drehgebers eine lange Lebensdauer.

[0008] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0009] Die Erfindung wird anhand zweier in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in schematischer Darstellung einen erfindungsgemäßen Drehgeber im Axialschnitt,

Fig. 2 einen Schaltplan des Drehgebers gemäß Fig. 1,

Fig. 3 den Zeitverlauf verschiedener Sensoren des erfindungsgemäßen Drehgebers gemäß Fig. 1,

Fig. 4 einen Schaltplan einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drehgebers.

[0010] Der Drehgeber hat ein Gehäuse 1 mit einem Flansch 2, der Lager 3, 4 für eine Geberwelle 5 aufweist. Sie ragt in das Gehäuse 1 und trägt eine Codescheibe 6, mit der die Drehung der Geberwelle 5 um 360° erfaßt wird. Der Codescheibe 6 ist eine Lichtquelle 7 im Flansch 2 zugeordnet.

[0011] Die Geberwelle 5 trägt mit Abstand zur Codescheibe 2 drehfest einen Codeträger 8, dem am Umfang mindestens drei Sensoren 9 bis 11 zugeordnet sind. Sie sind an eine Auswertelektronik 12 angeschlossen, die auf einer Leiterplatte 13 vorgesehen ist. Sie ist im Gehäuse 1 im Bereich oberhalb des Codeträgers 8 untergebracht. Der Codeträger 8 mit den zugeordneten Sensoren 9 bis 11 dient zur Erfassung mehrerer Umdrehungen der Geberwelle 5.

[0012] Der Codescheibe 6 ist eine weitere Auswertelektronik 14 zugeordnet, die sich auf einer Leiterplatte 15 im Gehäuse 1 befindet. Die Leiterplatte 15 befindet sich im Bereich zwischen der Codescheibe 6 und dem Codeträger 8 und weist eine Durchtrittsöffnung 16 für die Geberwelle 5 auf.

[0013] Die Spannungsversorgung der beiden Auswertelektroniken 12 und 14 erfolgt im Normalbetrieb durch eine externe Spannungsquelle.

[0014] Wird die externe Spannungsquelle abgeschaltet, erfolgt die Spannungsversorgung für die Auswertelektronik 12 durch eine Batterie oder einen Akku 17, die (der) im Flansch 2 gelagert ist.

[0015] Die Codescheibe 6 und die zugeordnete Lichtquelle 7 sind in bekannter Weise ausgebildet. Die Codescheibe 6 löst eine 360°-Drehung der Geberwelle 5 in bekannter Weise durch Absolutcodierung in entsprechend vielen Positionen auf, so daß die Winkelstellung sofort nach Einschalten des Drehgebers für eine Umdrehung zur Verfügung steht. Die Absolutcodierung kann optisch, magnetisch oder induktiv erfolgen.

[0016] Der Codeträger 8 mit den Sensoren 9 bis 11 erfaßt die Anzahl vollständiger Umdrehungen der Geberwelle 5. Zusammen mit der Codescheibe 6 stellt er die Gesamtwinkel- oder Gesamtweg-Information zur Verfügung.

[0017] Der Codeträger 8 kann optisch, magnetisch, induktiv oder kapazitiv arbeiten. Er kann als Scheibe, als Ring oder dergleichen ausgebildet sein. Er ist drehfest mit der Geberwelle 5 verbunden und weist mindestens eine Signalquelle oder Code-Spur auf. Die Sensoren 9 bis 11 können optisch, magnetisch, induktiv oder kapazitiv arbeiten und lesen den Code des Codeträgers 8 aus und stellen die gemessenen Werte der nachfolgenden Auswertelektronik 12 zur Verfügung. Sie setzt die von den Sensoren 9 bis 11 gelieferten Codes in die Anzahl der Umdrehungen der Geberwelle 5 um. Die Auswertelektronik 12 hat außerdem die Aufgabe, elektromagnetische Störungen zu unterdrücken und eventuell eine Datenkorrektur im Falle einer Störung und Ausgabe einer Warnung oder einer Fehlermeldung vorzunehmen, falls zum Beispiel einer der Sensoren ausfällt. Mit der Batterie 17 werden die Informatio-

nen des Codeträgers 8 bzw. der Sensoren 9 bis 11 bzw. der Auswertelektronik im Falle einer Betriebsspannungsabschaltung gepuffert.

[0018] Das Gehäuse 1 ist mit einem Stecker 18 als Schnittstelle versehen, über den der Drehgeber mit einem Rechner verbunden werden kann.

[0019] Abweichend vom dargestellten Ausführungsbeispiel können der Codeträger 8 für den sogenannten Multitum und die Codescheibe 6 für den sogenannten Singletum auch eine Einheit bilden.

[0020] Wie Fig. 2 zeigt, werden die Sensoren 9 bis 11 mit der Batteriespannung U_{Bat} versorgt. Die Auswertelektronik 12 hat ein Logikmodul 19 und ein Zählermodul 20. Beide Module 19, 20 werden mit der Batteriespannung U_{Bat} versorgt. Die Sensoren 9 bis 11 werden ständig bestromt. Das Logikmodul 19 wird nur jeweils bei einem Pegelwechsel der Sensoren 9 bis 11 für kurze Zeit geweckt, bis die entsprechenden Daten verarbeitet sind. Das dem Logikmodul 19 nachgeschaltete Zählermodul 20 kann synchron mit dem Logikmodul 19 geweckt werden. In diesem Fall müssen die Zähler 21 bis 23 des Zählermoduls 20 durch nicht flüchtige Speicher, zum Beispiel EEPROMs, ergänzt werden, die spannungsfrei den letzten Zählerwert beibehalten. Es ist aber auch möglich, die Zähler 21 bis 23 des Zählermoduls 20 ständig zu bestromen. Trotz einer hochohmigen Ausgestaltung der Zähler 21 bis 23 kann eine Fehlzählung durch Sperren der Zählereingänge beim Abschalten des Logikmoduls 19 vermieden werden.

[0021] Der Codeträger 8, der beispielsweise aus einer entsprechend magnetisierten Scheibe oder einem Magnetring besteht, moduliert bei Drehung der Geberwelle 5 die drei Sensoren 9 bis 11, die beispielsweise Reedschalter sind. Hierbei entsteht ein Codeverlauf, wie er in Fig. 3 für die drei Sensoren 9 bis 11 bei einer 360°-Drehung der Geberwelle 5 dargestellt ist. Die Spur T in Fig. 3 bleibt in diesem Fall unberücksichtigt. Die drei Sensoren 9 bis 11 schalten zeitlich nacheinander, wie der Codeverlauf in Fig. 3 zeigt. Nach jeweils einer Drehung von 180° schalten die Sensoren 9 bis 11, wobei diese Sensoren Schaltabstände von 45° zueinander haben.

[0022] In Fig. 3 ist die höchstwertige Spur MSB (most significant bit) der Codescheibe 6 dargestellt, die einen Pegelwechsel nach jeweils einer 180°-Drehung der Geberwelle 5 vornimmt. Mit dem Ausgangssignal MSB wird die 360°-Drehung der Geberwelle 5 so hoch aufgelöst, daß die Winkelstellung sofort nach Einschalten des Drehgebers für eine Umdrehung zur Verfügung steht. Mit den Ausgangssignalen der Sensoren 9 bis 11 wird die Zahl der 360°-Drehungen der Geberwelle 5 erfaßt.

[0023] Bei jedem Flankenwechsel der Signalpegel der Sensoren 9 bis 11 bestromt ein den Sensoren nachgeschaltetes Wächter-IC 24, das ebenfalls mit der Batteriespannung U_{Bat} versorgt wird, das nachgeschaltete Logikmodul 19. Zwischen dem Wächter-IC 24 und dem Logikmodul 19 liegt ein Schalter 25, der geöffnet ist, so-

lange das Wächter-IC 24 kein Signal vom jeweiligen Sensor 9 bis 11 erhält. Das Logikmodul 19 bleibt somit ausgeschaltet, bis es durch Schließen des Schalters 25 mittels des Wächter-ICs 24 bestromt wird.

[0024] Das Logikmodul 19 weist ein digitales Filter 26 auf (Fig. 2), das eventuelle Störimpulse beispielsweise durch mehrfaches Auslesen der Logikpegel filtert. Ist ein Störimpuls die Ursache für die Aktivierung des Logikmoduls 19 gewesen, ergeht eine Rückmeldung an das Wächter-IC 24. Das Logikmodul 19 wird dann ohne weitere Funktion abgeschaltet.

[0025] Im Falle eines Nutzsignals als Ursache für die Aktivierung des Logikmoduls 19 werden die Signale der Sensoren 9 bis 11 vom digitalen Filter 26 einem Sensor-Pegelkomparator 27 zugeleitet, der ebenfalls Bestandteil des Logikmoduls 19 ist. Er vergleicht die eingelesenen Pegelzustände 0 bzw. 1 (Fig. 1) der Signale der Sensoren 9 bis 11 mit in einer Tabelle abgelegten Bitkombinationen, die für Segmente A bis H zulässig sind (Fig. 2). Diese Segmente A bis H sind Winkel von jeweils 45° zugeordnet, so daß einer 360°-Drehung der Geberwelle 5 acht Segmente A bis H zugeordnet sind. Aus dem Vergleich der eingelesenen Pegelzustände der Sensoren 9 bis 11 mit den abgelegten, für die Segmente A bis H zulässigen Bitkombinationen leitet der Sensor-Pegelkomparator 27 weitere Aktionen ab. Dem Sensor-Pegelkomparator 27 sind die Zähler 21 bis 23 des Zählermoduls 20 nachgeschaltet. Je nach Ergebnis des Vergleiches des Sensor-Pegelkomparators 27 kann der Zähler 21 oder 22 oder 23 inkrementiert bzw. dekrementiert werden, oder es kann keine Aktion oder es kann eine Ausgabe einer Warnung und dann Sperre eines der ungültigen Zähler 21 bis 23 oder die Ausgabe eines Fehlers erfolgen. Für den letzten Fall ist dem Sensor-Pegelkomparator 27 ein Fehlerausgabemodul 28 nachgeschaltet, das Teil des Logikmoduls 19 ist und das eine Fehlermeldung ausgibt.

[0026] Grundsätzlich würde ein einziger nachgeschalteter Zähler 21 oder 22 oder 23 ausreichen, um die Zählfunktion auszuführen. Um die Sicherheit bei der Erfassung mehrerer Drehungen der Geberwelle 5 zu gewährleisten und weiter zu steigern, sind im dargestellten Ausführungsbeispiel zwei zusätzliche Zähler vorgesehen, so daß in diesem Falle drei Zähler 21 bis 23 vorhanden sind. Ihnen ist ein Zählerkomparator 29 nachgeschaltet, der Teil des Logikmoduls 19 ist, der ständig die Inhalte der drei Zähler 21 bis 23 vergleicht und bei Abweichung den entsprechenden Zähler sperrt, ein entsprechendes Warnsignal 30 an das Fehlerausgabemodul 28 liefert und eine Aktualisierung eines den Zähler 21 bis 23 nachgeschalteten Ausgabepuffers 31 durch den fehlerhaften Zähler blockiert. Er ist Teil des Zählermoduls 20, das ebenso wie das Logikmodul 19 mit Batteriespannung U_{Bat} versorgt wird. Die Zähler 21 bis 23 sind über jeweils ein UND-Glied 32 bis 34 an den Ausgabepuffer 31 angeschlossen, an dessen Ausgang 35 die jeweiligen Meßdaten anliegen. Der Zählerkomparator 29 ist ebenfalls an die UND-Glieder 32 bis 34 ange-

schlossen. Der Ausgabepuffer 31 erhält somit Daten von den Zählern 21 bis 23 nur, wenn die UND-Bedingung erfüllt ist, d.h. die Zählersignale in Ordnung sind.

[0027] Der Einsatz von drei Zählern 21 bis 23 und des Zählerkomparators 29 hat den weiteren Vorteil, daß er für den Fall, daß das digitale Filter 26 nicht greifen sollte und ein Störimpuls auf einer der drei Sensorleitungen zusammen mit den verbleibenden Sensorsignalen eine gültige Bitkombination bildet, zur Änderung eines der drei Zählerinhalte führt. In diesem Falle greift als letzte Sperre der Zählerkomparator 29, der die drei Zählerinhalte in der beschriebenen Weise vergleicht. Der fehlerhafte Zählerstand kann alternativ aber auch korrigiert und der Zählprozeß ohne eine Fehlermeldung fortgesetzt werden.

[0028] Bei einer fehlerfreien Funktion erhält jeder Zähler 21 bis 23 das jeweilige Ausgangssignal des zugehörigen Sensors 9 bis 11.

[0029] Die Zählfunktion für den Zähler 21 kann zum Beispiel so vorgesehen werden, daß inkrementiert (decrementiert) wird, wenn ein Pegelwechsel des Signals des Sensors 9 von 0 zu 1 (1 zu 0) stattfindet und gleichzeitig der Pegel des Signals des Sensors 10 "0" ist. Die Synchronisation der Signale des Codeträgers 8 mit den Signalen der Codescheibe 6 beim Übergang der Geberwellenposition von 360° auf 0° geschieht durch einen Pegelvergleich. So wird bei einer Anordnung, welche die Pegellage der Signale MSB und der Signale der Sensoren 9 bis 11 gemäß Fig. 3 erzeugt, der Zählerinhalt des Zählers 21 um 1 dekrementiert, solange die Pegel der Signale MSB und des Sensors 9 "1" sind, da der Zähler vor dem Übergang von 360° auf 0° nach dem beschriebenen Beispiel inkrementiert wird. Für die weiteren Zähler 22, 23 gilt entsprechendes.

[0030] Für den Drehgeber kann die Pufferbatterie 17 sehr kompakt gehalten werden, weil der überwiegende Teil der Schaltung, nämlich das Logikmodul 19 und optional das Zählermodul 20, nur kurzzeitig nach einem Sensorereignis aktiv ist und bestromt wird. Das Wächter-IC 24 schließt den Schalter 25 erst dann, wenn ein Flankenwechsel der Signalpegel der Sensoren 9 bis 11 auftritt. Aufgrund der kurzen Aktivzeiten kann die Auswertelektronik 12 niederohmig und damit unempfindlich für elektromagnetische Störungen ausgelegt werden. Sollte sich dennoch eine sensorseitige elektromagnetische Störung ausbilden, kommt die Schutzschaltung zum Einsatz, die aus dem digitalen Filter 26, dem Sensorpegelkomparator 27 und dem Zählerkomparator 29 besteht. Diese Schutzschaltung kann eine Störung abblocken oder sie erkennen, korrigieren und/oder eine Warnmeldung ausgeben. Der Ausfall eines der Sensoren 9 bis 11 kann durch Vergleich der Zählerstände mittels des Zählerkomparators erkannt und ohne einen Funktionsausfall als Warnung an eine übergeordnete Steuerung gemeldet werden. Sie sorgt dafür, daß zum geeigneten Zeitpunkt eine Wartung ohne Maschinenausfallzeiten erfolgen kann.

[0031] Während bei dem beschriebenen Ausfüh-

rungsbeispiel lediglich die Sensoren 9 bis 11 ständig bestromt werden müssen, bleibt beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 die komplette Auswerteschaltung einschließlich der Sensoren 9 bis 11 ausgeschaltet. Anstelle des Wächter-ICs 24 ist ein Tastimpulsgenerator 36 vorgesehen, der Impulse T (Fig. 3) erzeugt. Sie haben eine Taktrate, die so berechnet ist, daß mindestens ein Impuls je Segment A bis H erzeugt wird. Im Rhythmus dieser Taktimpulse T werden die Auswerteschaltung (Sensoren 9 bis 11, Logikmodul 19 und optional Zählermodul 20) aktiviert und bestromt. Während dieser aktiven Phasen findet die Auswertung der Signale statt, wie es anhand des vorigen Ausführungsbeispiels im einzelnen beschrieben worden ist. Um den Stromverbrauch klein zu halten, wird ein entsprechend kleines Impuls-Pausen-Verhältnis I/P (Fig. 3) gewählt. Die Impulsdauer ist kürzer als die Dauer P zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen T. Der Tastimpulsgenerator 36 schaltet das Logikmodul 19 über den Schalter 25 im Rhythmus der Taktimpulse T. Das Logikmodul 19 und das Zählermodul 20 sind im übrigen gleich ausgebildet wie beim vorigen Ausführungsbeispiel.

[0032] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 können magnetische, induktive, kapazitive, optische Sensoren oder mechanische Schalter 9 bis 11 zum Einsatz kommen. Bei optischen Sensoren 9 bis 11 muß auch der zugehörige Sender 37, der eine Lichtquelle, zum Beispiel eine LED, sein kann, im Rhythmus der Taktimpulse T ein- und ausgeschaltet werden. Der Sender 37 liegt in diesem Beispiel auf der den optischen Sensoren 9 bis 11 gegenüberliegenden Seite des Codeträgers 8. Mittels des Schalters 25 wird auch der Sender 37 im Zyklus der Taktimpulse ein- und ausgeschaltet.

[0033] Die beschriebenen Ausführungsformen des Drehgebers zeichnen sich durch eine kompakte Bauform aus, da die Daten-Pufferbatterie klein gehalten werden kann. Die Gesamtschaltung ist nicht hochohmig ausgelegt, so daß eine elektromagnetische Störanfälligkeit zuverlässig vermieden wird. Mit der Batterie 17 werden die Informationen der dem Codeträger 8 zugeordneten Auswerteelektronik 12 zuverlässig gepuffert, so daß diese Informationen auch im Falle einer Betriebsspannungsabschaltung erhalten bleiben. Des Weiteren können durch Redundanz von mindestens drei Sensoren 9 bis 11 bzw. Zählern 21 bis 23 im Multiturn auftretende Fehler wirkungsvoll abgefangen, korrigiert und/oder ohne Maschinenstillstandzeiten als Warnmeldung ausgegeben werden.

Patentansprüche

1. Drehgeber mit einer Geberwelle, die eine erste Codierscheibe für Singleturm-Messung und eine zweite Codierscheibe für Multiturm-Messung trägt, mit einer der Multiturn-Codierscheibe zugeordneten Auswerteelektronik, welche die von mindestens einem Sensor ausgelösten Signale einem Logikmo-

dul und einem nachgeschalteten Zählermodul zu führt, das die Signale in Zählimpulse wandelt, und mit wenigstens einem Strom/Spannungspuffer, dadurch gekennzeichnet, daß das Logikmodul (19) nur bei einem Pegelwechsel der Signale des Sensors (9 bis 11) bzw. bei einem Taktimpuls mit Strom/Spannung versorgt wird.

- 5 2. Drehgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Sensor (9 bis 11) eine Überwachungseinrichtung (24) nachgeschaltet ist, die bei einem Pegelwechsel der Signale des Sensors (9 bis 11) über einen Schalter (25) das Logikmodul (19) ein- bzw. ausschaltet.
- 10 3. Drehgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Sensor (9 bis 11) und dem Logikmodul ein Tastimpulsgenerator (36) zugeordnet ist, der mit jedem Taktimpuls über einen Schalter (25) das Logikmodul (19) und den Sensor (9 bis 11) ein- bzw. ausschaltet.
- 15 4. Drehgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Logikmodul (19) ein digitales Filter (26) zur Filterung von Störimpulsen in den Signalen des Sensors (9 bis 11) aufweist.
- 20 5. Drehgeber nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem digitalen Filter (26) ein Pegelkomparator (27) nachgeschaltet ist, der die Signalpegel des Sensors (9 bis 11) mit gespeicherten Signalpegeln auf Gültigkeit vergleicht.
- 25 6. Drehgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Zählermodul (20) synchron mit dem Logikmodul (19) ein- bzw. ausgeschaltet wird, wobei hierbei während der Ausschaltphase die Zählerstände in nichtflüchtigen Speichern, z.B. EEPROM, zwischengespeichert werden.
- 30 7. Drehgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Zählermodul (20) ständig mit Strom versorgt wird.
- 35 8. Drehgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Zählermodul (20) eine der Zahl der Sensoren (9 bis 11) entsprechende Zahl von Zählern (21 bis 23) aufweist.
- 40 9. Drehgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zähler (21 bis 23) ein Komparator (29) nachgeschaltet ist, der die Zählerstände der Zähler (21 bis 23) miteinander vergleicht und bei Ungleichheit fehlerhafte Zähler sperrt oder korrigiert und evtl. eine Warnmeldung ausgibt.
- 45 50 55

10. Drehgeber nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß dem Komparator
(29) ein Fehlerausgabemodul (28) nachgeschaltet
ist.

5

11. Drehgeber nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, daß dem Zähler (21 bis
23) ein UND-Glied (32 bis 34) nachgeschaltet ist,
an das der Komparator (29) angeschlossen ist.

10

12. Drehgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß mindestens drei
Sensoren (9 bis 11) vorgesehen sind.

13. Drehgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß zur Energiepuffe-
rung ein Akku, ein Kondensator mit entsprechend
hoher Kapazität oder eine Batterie Verwendung fin-
den, die durch ihre jeweilige Ausgestaltung einen
Temperaturereinsatzbereich von mehr als +70°C zu-
lassen, wie zum Beispiel eine Lithium-Thyonylchlo-
rid-Batterie (Li/SOCl₂) mit entsprechender Kapsel-
lung.

15

20

25

30

35

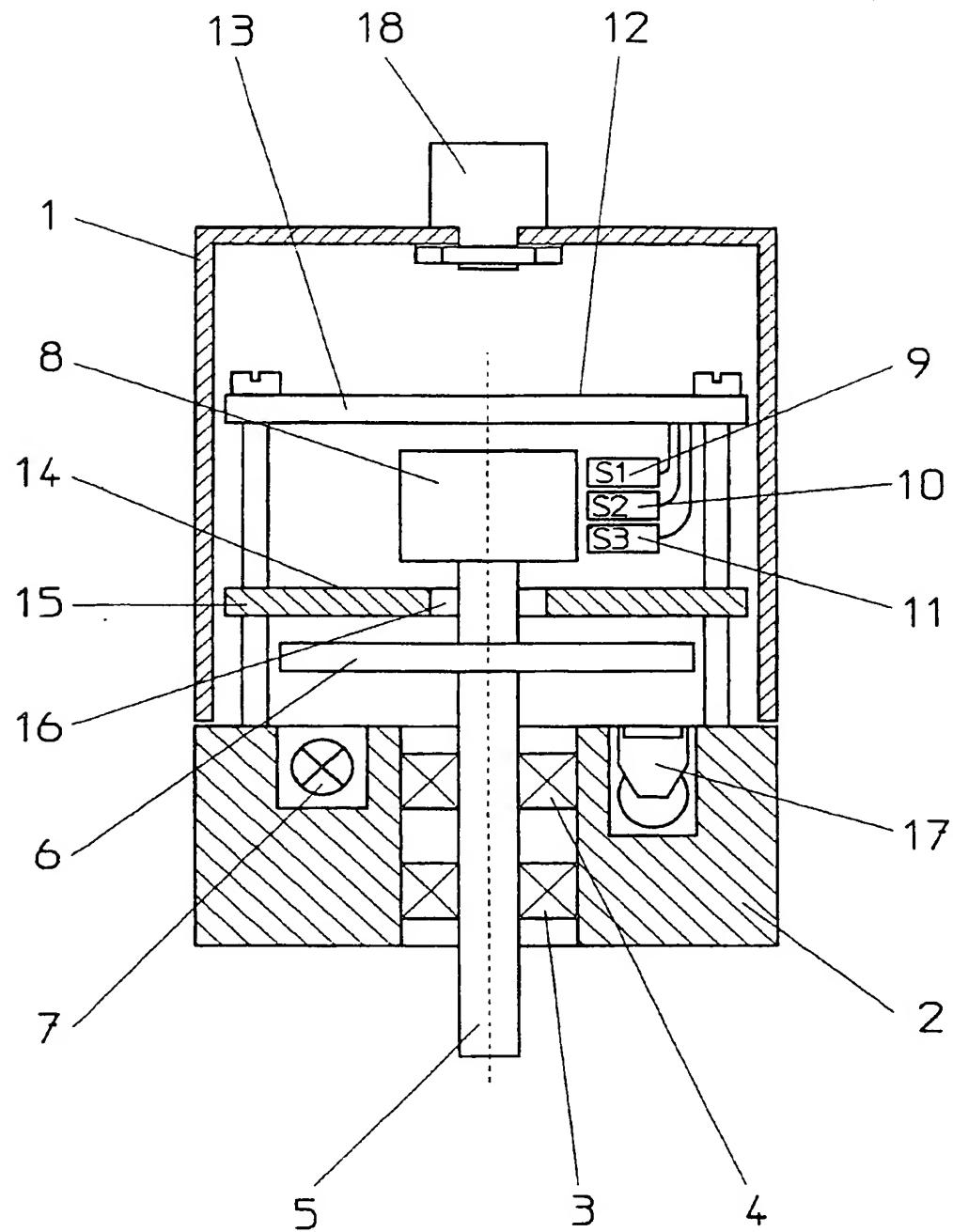
40

45

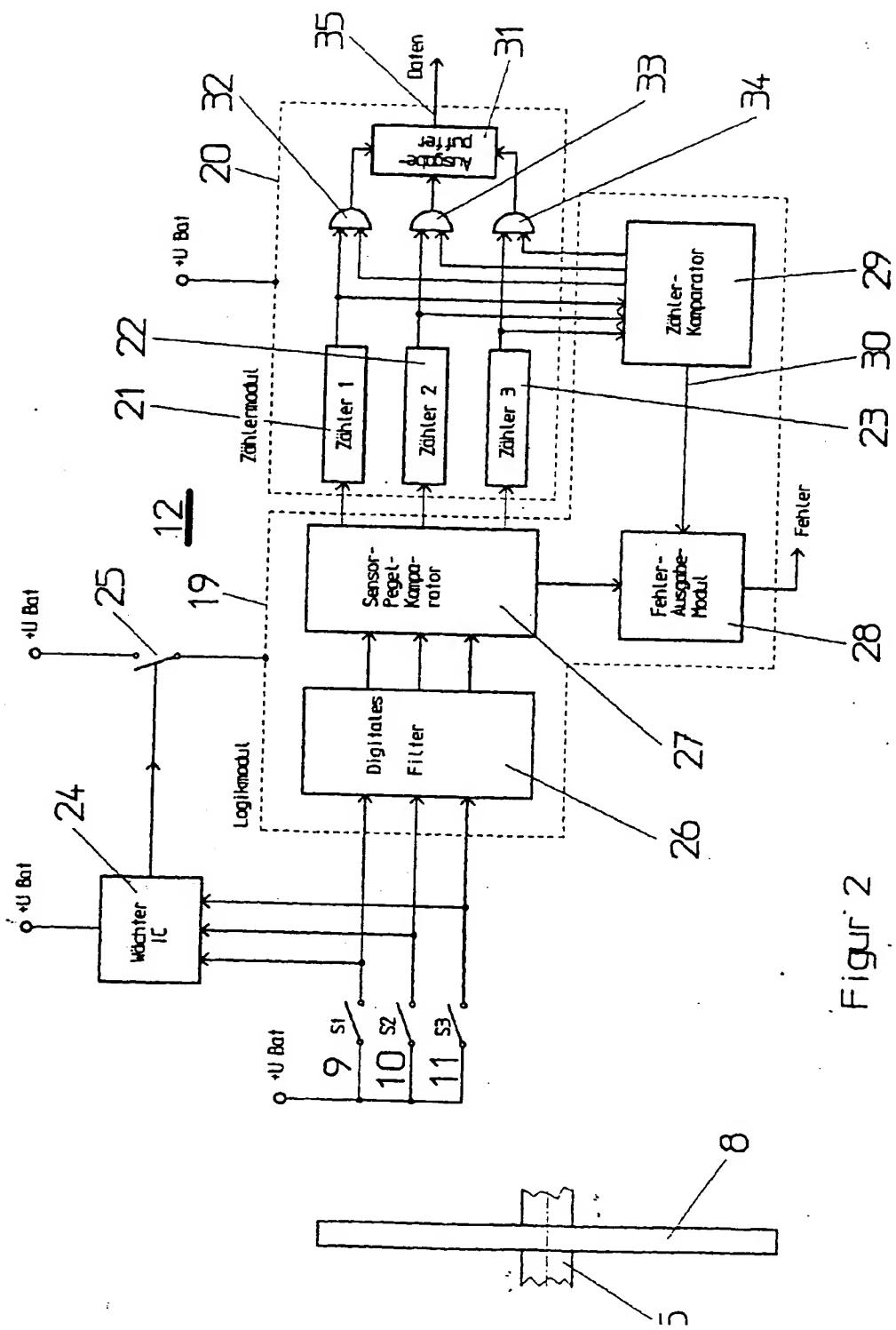
50

55

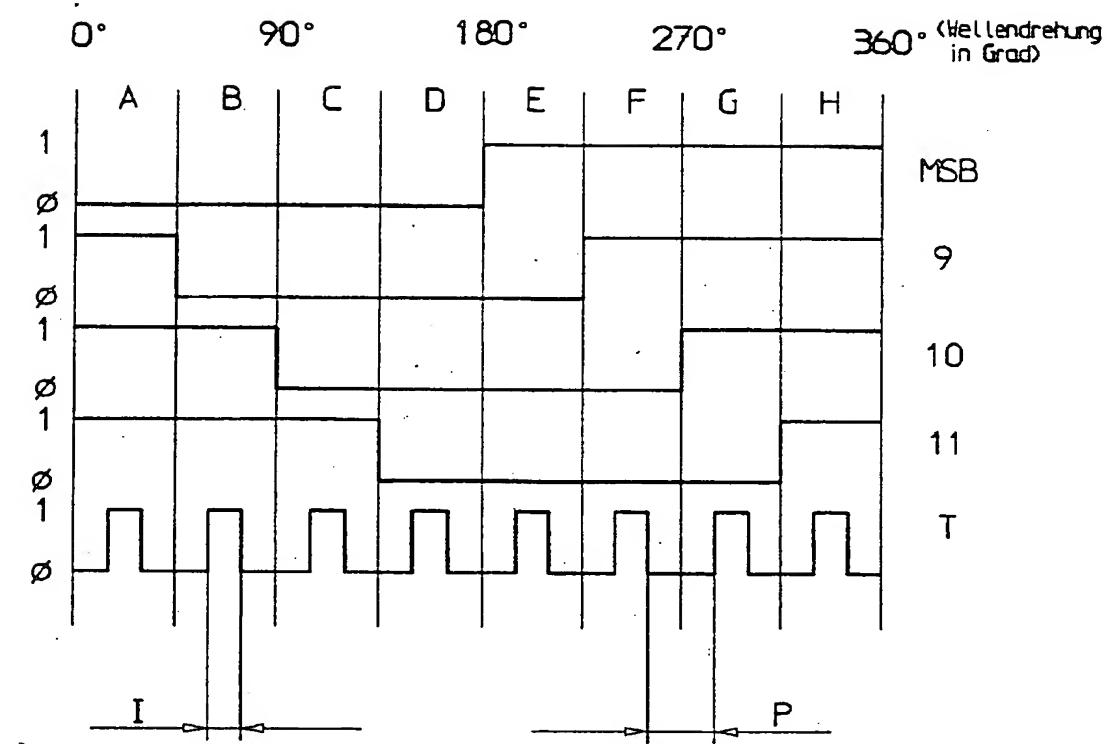
6



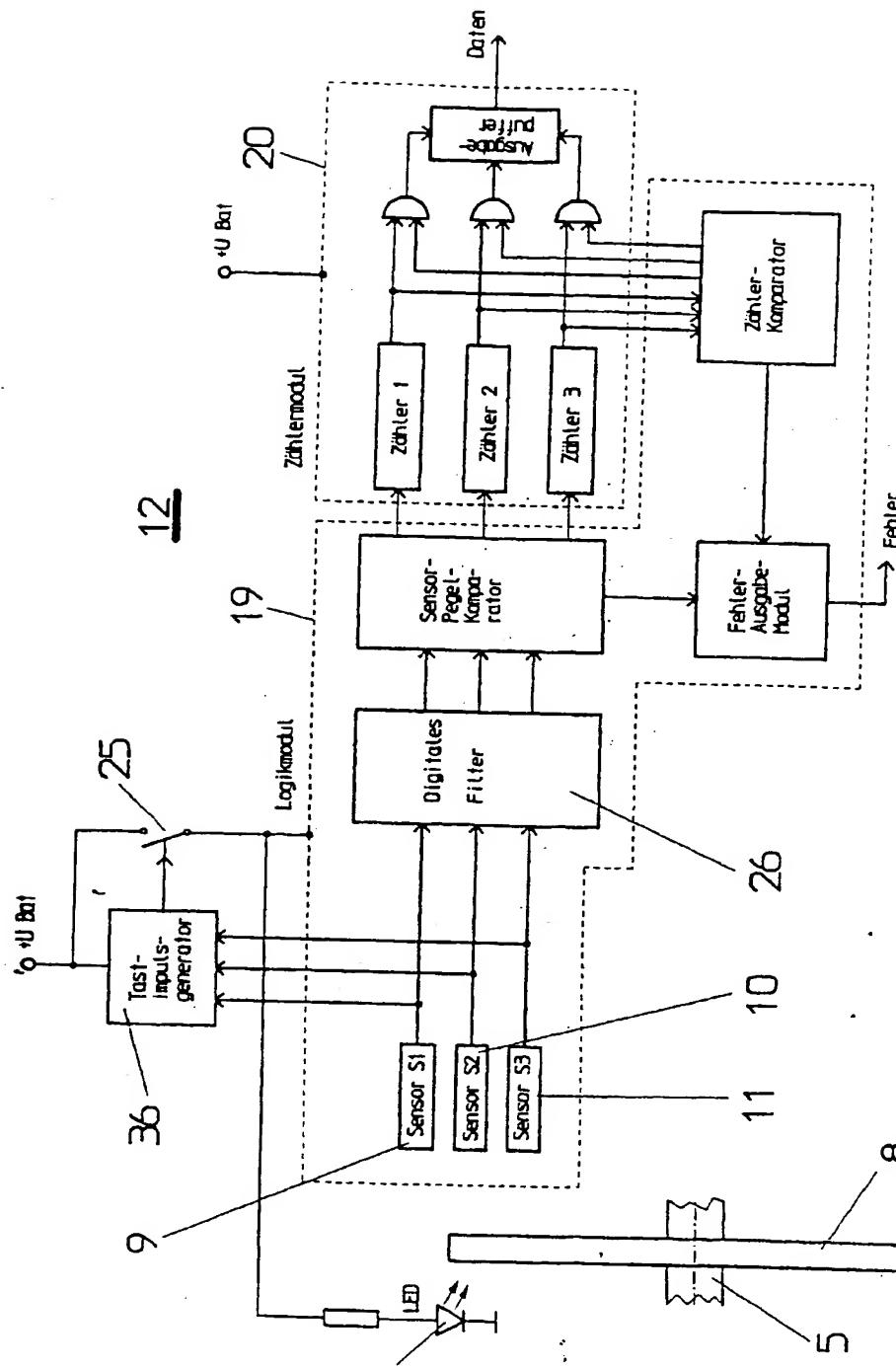
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 99 12 1098

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	G01D5/244 B62D15/02
D.Y	EP 0 516 572 A (HOHNER AUTOMATION SA ;ADVANCED TECH RES (FR)) 2. Dezember 1992 (1992-12-02) * Spalte 2, Zeile 22 – Zeile 55 * * Spalte 5, Zeile 8 – Zeile 25 * ---	1.2	G01D5/244 B62D15/02
Y	US 5 347 213 A (JOHNSTON WILLIAM J ET AL) 13. September 1994 (1994-09-13) * Zusammenfassung *	1,2	
A	US 5 663 616 A (STRINGFELLOW DAVID WAYNE ET AL) 2. September 1997 (1997-09-02) * Zusammenfassung *	4	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 12, 31. Oktober 1998 (1998-10-31) & JP 10 197289 A (NEC CORP), 31. Juli 1998 (1998-07-31) * Zusammenfassung *	6	
A	US 5 202 203 A (DELNICK FRANK M) 13. April 1993 (1993-04-13) * Spalte 1, Zeile 16 – Zeile 23 *	13	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)
			G01D G01R B62D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenart:	Abschlußdatum der Recherche	Pflicht	
DEN HAAG	20. Januar 2000	Lut, K	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument S : Mitglied der gleichen Patentfamilie übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet			
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie			
A : technologischer Hintergrund			
C : rechtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 1098

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

20-01-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0516572 A	02-12-1992	FR 2677117 A AT 144044 T DE 69214352 D DE 69214352 T DK 516572 T ES 2095439 T	04-12-1992 15-10-1996 14-11-1996 30-04-1997 24-03-1997 16-02-1997
US 5347213 A	13-09-1994	KEINE	
US 5663616 A	02-09-1997	KEINE	
JP 10197289 A	31-07-1998	KEINE	
US 5202203 A	13-04-1993	KEINE	

EPO FORM P0101

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

Rotation detector

Patent Number: EP0995974
Publication date: 2000-04-26
Inventor(s): STEINER VIKTOR (DE)
Applicant(s): FRITZ KUEBLER GMBH (DE)
Requested Patent: EP0995974
Application Number: EP19990121098 19991022
Priority Number(s): DE19981049108 19981024
IPC Classification: G01D5/244; B62D15/02
EC Classification: G01D5/244D, B62D15/02
Equivalents: DE19849108
Cited patent(s): EP0516572; US5347213; US5663616; US5202203; JP10197289

Abstract

The sensor has a sensor shaft (5) which bears code discs for single turn and multturn measurements, respectively. Evaluation electronics (12) for the multturn code disc (6) deliver signals from at least one sensor (9-11) to logic and counter modules, to form counting pulses. There is at least one current/voltage buffer. The logic module is only supplied with current or voltage when there is a level change of the sensor signals or a clock pulse.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

DOCKET NO: AR-R10 C1P2
SERIAL NO: 10/700,088
APPLICANT: Rodr
LERNER AND GREENBERG P.A.
P.O. BOX 1480
HOLLYWOOD, FLORIDA 33022
TEL. (305) 525-1100